Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
(протокол от 31.08.2023 № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом от_31.08.2023 № 66-од
Директор

_____М.Д. Иваник

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Возраст учащихся: 12-18 лет
Срок освоения: 2 года

Разработчик программы: **Турова Марина Геннадьевна,**
педагог дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5C7264BAF2AEE7FD639476DE95628A6A
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Действителен: с 09.09.2022 до 03.12.2023

ПОЯНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Техническое моделирование» разработана в соответствии с направлениями государственной образовательной политики и современными нормативными документами федерального и регионального уровня в сфере образования, а также локальными актами ДДТ.

Основные характеристики программы

Направленность программы

Программа относится к **технической** направленности программ дополнительного образования детей.

Само слово «Модель» произошло от латинского слова Mobilus, то есть уменьшенный. И действительно, модель является уменьшенной копией реального объекта, будь то техника (самолеты, автомобили, корабли), здания, сооружения или фигурки животных.

Каждая модель имеет свой масштаб, то есть размерное соотношение со своим реальным прототипом. Когда мы покупаем в магазине пластиковую модель самолета, то видим на коробке маркировку 1/72, или др. Она означает, что модель меньше настоящего самолета в 72 раза.

История моделирования пришла к нам из глубины веков. Во время археологических раскопок в Египте были обнаружены достаточно подробные модели кораблей и зданий(макет). Но эти модели служили лишь украшением гробниц, или как детские игрушки. Свое практическое применение модели получили лишь в 18 веке. У английских корабелов появилась интересная практика создания кораблей. Вначале по чертежам будущего судна строилась его масштабная модель. В опытном бассейне проводились ее испытания с целью выявить и устранить возможные ошибки в конструкции корабля. На пример одно из испытаний модели была проверка на отстойчивость. То есть способность судна при уваливании на борт возвращаться в исходное положение. Кораблик наклоняли за мачту, отпускали и смотрели на поведение модели. Своевременно выявленные и устраненные недостатки конструкции судна делали его безопасным.

Также, предварительное моделирование применяется в машиностроении. Например, при расчете мощности двигателя будущего автомобиля ему подбирают соответствующий кузов. Дело в том, что в движении автомобиль испытывает сопротивление встречного потокавоздуха. Когда мы бежим, то тоже ощущаем дуновение ветра на лице. Это потому, что мы толкаем перед собой воздушные массы. Тоже происходит и с автомобилем. Воздушный поток обтекает автомобиль не только справа, слева и сверху, он проникает под автомобиль. Его подъемная сила растет пропорционально скорости движения машины. То есть чем выше скорость, тем больше подъемная сила воздушного потока. Недаром, на скорости управляемость автомобиля падает, передние колеса отрываются от земли, что может привести к трагедии. Можно ли этого избежать? Конечно! Испытание аэродинамических свойств кузова проводятся в аэродинамической трубе. Это огромных размеров труба с пропеллером на конце. Пропеллер разгоняет воздушный поток в трубе до тех пор, пока модель автомобиля не начинает отрываться от земли. Это позволяет рассчитать скорость движения будущего автомобиля.

Со временем моделирование на производстве изменилось до неузнаваемости. Теперь оно стало компьютерным. С помощью специальных программ можно ввести параметрыбудущего объекта (корабля, автомобиля, здания) и получить его виртуальную копию. В компьютер (моделятор) вводятся данные о нагрузках, которые должен выдержать объект. Таким образом, он проходит испытания, выявляются и устраняются его недостатки.

Материалы, которые используются в изготовлении моделей, могут быть самыми разнообразными – дерево, бумага, картон, металл. Самым лучшим материалом для начинающих моделистов является бумага. Она легко поддается обработке, а после пропитки ее олифой или лаком приобретает водоотталкивающие свойства. Поэтому из бумаги можно изготовить даже действующую модель корабля. Кузова, представленных вашему вниманию моделей, выполнены из бумаги.

Модели техники подразделяются на следующие типы:

- Стендовая модель-копия – такая модель полностью повторяет свой прототип, но не снабжена двигателем (резиномотор, электрический мотор, двигатель внутреннего сгорания).
- Действующая модель-копия (прямоход) – такая модель не только повторяет свой прототип, но и обладает способностью двигаться (ездить, плавать, летать) по прямой. Она неуправляема.
- Действующая модель-копия на радиоуправлении – такая модель снабжена не толькодвигателем, но и рулевой машинкой, устройством радиоуправления.

Актуальность программы

Обусловлена тем, что она предусматривает расширение политехнического кругозора обучающихся, развитие их пространственного мышления, формирования устойчивого интереса к технике. В процессе изготовления моделей воспитанники приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей. Особенностью программы является ее профессиональная ориентированность и преемственность в обучении. Программа дает навыки обращения с инструментами и оборудованием, дает возможность поверить в себя, в свои способности, развивает конструкторские способности, нестандартное мышление и творческую индивидуальность.

Отличительная особенность программы

Заключается в том, что она учит детей не только работать с предложенными чертежами и схемами, но и побуждает их к творческой деятельности, направляет внимание на постановкупроблемных задач и способствует решению этих задач в процессе выполнения работы.

Методика проведения занятий включает теоретические и практические занятия. Причем, теория и практика существенно варьируется в зависимости от прохождения учащимисяэтапов обучения.

На первом году обучения основное внимание уделяется практике, когда через игровые,ситуационные роли учащимся легче адаптироваться с другими кружковцами и педагогом. К завершающему периоду обучения практически каждый воспитанник может работать на токарном и сверлильном станках, обладает техническими знаниями, достаточными для постройки различных моделей, обладает начальными навыками компьютерного программирования. Т.е., может читать чертеж, составить простейшую технологическую карту, эскиз детали для ее изготовления, освоит основные понятия по устройству различных моделей и технических изделий, название инструмента, создать и установить несложную компьютерную программу.

На втором году обучения приобретаются навыки работ по чертежам и схемам, масштабированию деталей, изготовление простейших деталей. Увеличивается количество теоретических знаний. Появляется умение работать с системами радиоуправления и компьютерного программирования, приобретаются психологические навыки, необходимые для участия в различных соревнованиях. Это достигается путем проигрывания возможных поведенческих ситуаций, складывающихся во время проведения соревнований.

Практически каждый обучаемый может самостоятельно изготовить по

собственноручно выполненному теоретическому чертежу действующую модель судна, какна механическом ходу, так и с электродвигателем, в том числе с радиоуправлением, изготовить модель планера, собрать робота на базе «Лего» или «ТРИК», написать несложную компьютерную программу для робота, изготовить детали для робота на базе Arduino.

Адресат программы

Данная программа адресована детям 12-18 лет (учащимся 5-11 классов). А именно тем учащимся, которые интересуются как техникой создания различных моделей, так и историей нашего Отечества в целом, ведь многие наши соотечественники были талантливыми изобретателями. А также родителям, которые поощряют увлечения своих детей, помогают им и принимают активное участие в ихжизни. Дети этого возраста способны усваивать разнообразную информацию об устройстве моделей и истории их создания на достаточно высоком уровне. Занятия техническим моделированием способствуют развитию личности в коллективе, начиная от эмоциональной заинтересованности в творческой деятельности в самом начале обучения и, заканчивая сформировавшейся личностью, способной нестандартно мыслить, проявляя самостоятельность и инициативность при решении общей задач. При этом взаимодействие ребят разных возрастных категорий благоприятно влияет на психологический климат в коллективе, когда партнерское взаимодействие не душит творчества, а располагает к нему.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Срок и объем освоения программы

Программа рассчитана на два года обучения, 288 учебных часов. Первый и второй год обучения, каждый в объеме 144 учебных часа.

Цель программы:

Способствовать развитию творческого потенциала ребенка средствами техническогомоделирования

Задачи программы:

Обучающие:

- Ознакомить с разными элементарными свойствами бумаги, картона, древесины и их использованием в техническом моделировании.
- Ознакомить с инструментами, применяемыми при изготовлении технических изделий и конструировании объемных макетов.
- Дать понятие о контуре, силуэте технического объекта, первоначальное понятие о разметках и способах разметки.
- Обучить техническим приемам работы с разными материалами: способы применения шаблонов, способы объединения деталей из различных материалов.
- Ознакомить с правилами сборки макетов и моделей из готовых наборов деталей.
- Научить ориентироваться в технике чтения элементарных схем и чертежей;
- Научить самостоятельно выполнять модели и конструкции из разных материалов.
- Ознакомить с приемами декоративно-художественного оформления моделей.
- Ознакомить с элементами художественного конструирования.
- Обучить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с

различным столярным и слесарным инструментом, а также работе на станочном оборудовании.

- Ознакомить воспитанников с историей технических открытий, их истоками и развитием, историей моделирования и его перспективами.

Развивающие:

- Пробуждение творческих возможностей учащихся.
- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области технического моделирования.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений и контроле качества изделия.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.
- Заложить основы культуры труда.
- Прививать аккуратность, бережное отношения к инструментам и оборудованию, навыки рационального использования материалов.
- Формировать творческую активность, стремление сделать что-либо своимируками.
- Формировать коммуникативную культуру, внимание и уважение к людям,терпимость к чужому мнению, умение работать в коллективе.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- в ценностно-ориентационной сфере:
  - будут проявлять познавательные интересы и активности в области моделирования;
  - развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- в трудовой сфере:
  - овладеют установками, нормами и правилами научной организации умственного ифизического труда;
  - планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- в познавательной сфере:
  - будут осознавать необходимость общественно-полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
  - будут бережно относиться к природным и хозяйственным ресурсам;
  - будут использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Метапредметные результаты

- будут иметь представление о планировании процесса познавательно-трудовой деятельности;
- будут уметь определять оптимальные способы решения поставленной задачи, на основе заданных алгоритмов;
- будут уметь комбинировать известные алгоритмы технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного

применения одного из них;

- будут применять нестандартные подходы к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- будут самостоятельно организовывать и выполнять различные творческие работы по созданию моделей судов;
- будут приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать обоснованные выводы по обоснованию технико-технологического и организационного решения; будут уметь отражать в устной или письменной форме результаты своей деятельности;
- уметь выявлять потребности, в проектировании и создании объектов, имеющих потребительную стоимость;
- уметь выбирать для решения познавательных и коммуникативных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- уметь использовать дополнительную информацию при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительнуюстоимость;
- уметь согласовывать и координировать совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- оценивать свою познавательно-трудовую деятельность с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе иколлективе требованиям и принципам;
- оценивать (диагностировать) результаты познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям.
- обосновывать пути и средства устранения ошибок и разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- будут соблюдать нормы и правила культуры труда в соответствии с технологическойкультурой производства;
- будут соблюдать нормы и правила безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

Предметные результаты

➢ *в познавательной сфере:*

- будут знать технологические приемы обработки древесины, металла, пластмассы;
- будут знать историю возникновения механизмов, их роль в развитии цивилизации и технического прогресса;
- будут знать роль технического прогресса в истории Отечества;
- будут иметь представление об инженерах и изобретателях России (Михаил Ломоносов, Иван Кулибин, Ефим и Мирон Черепановы, Александр Федорович Можайский, ИгорьИванович Сикорский, Панфутий Львович Чебышев и др.);
- будут иметь представление об основных понятиях устройства модели;
- будут иметь представление о принципах движения модели;
- будут знать особенности конструкции корпуса моделей различного типа и назначения;
- будут знать наименование и назначение различного столярного и слесарного инструмента, атакже электромеханических станков;
- будут иметь представление об основных материалах (древесина, металл, полимеры),используемых при постройке моделей.

- *в ценностно-ориентационной сфере:*
- будут иметь технический взгляд на мир, т.е. будет мыслить логично, то есть, четко,последовательно, неэмоционально и доказательно.
- Будут уметь составлять длинные цепочки умозаключений, приводящие к новому знанию.
- *в коммуникативной сфере:*
- будут ориентироваться в социокультурных и информационных коммуникациях;
- *в трудовой сфере:*
- будут владеть приемами правильной и безопасной работы с различным инструментом;
- будут владеть практическими навыками изготовления различных узлов и деталей моделейиз различного материала.
- будут владеть практическими навыками запуска моделей, управления их скоростью инаправления движения.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации

Программа реализуется на государственном языке РФ.

Форма обучения

Программа реализуется в очной форме.

Условия набора учащихся:

Для обучения набираются все желающие 12-16 лет на основании письменного заявления родителей (законных представителей ребенка).

Условия формирования групп:

Для реализации программы может осуществляться формирование как одновозрастных, так и разновозрастных групп.

Возможен прием учащихся в группы 2 года обучения по результатам собеседования.

Зачисление в группу второго года обучения осуществляется из числа учащихся первого года обучения, успешно закончивших изучение курса программы первого года обучения. Также в группу второго года обучения могут входить все желающие, успешно прошедшие тестирование по программе первого года обучения и имеющие необходимые знания и навыки для обучения в рамках программы второго года обучения.

Количество учащихся в группах:

Количество учащихся в группе первого года обучения 15 человек, второго года – 12 человек.

Особенности организации образовательного процесса:

В структуру программы входят разделы, каждый из которых содержит несколько тем. В каждом разделе выделяют образовательную часть (первоначальные сведения о моделировании), воспитывающую часть (знание истории технических открытийи их место в истории Отечества в целом), практическая работа на занятиях, которая способствует развитию у детей технических способностей (создание различных моделей судов, планеров, роботов и т.д.).

Образовательный процесс имеет ряд преимуществ:

- занятия в свободное время;
- организация обучения на добровольных началах всех сторон (дети, родители, педагоги);

- предоставление возможности для обучающихся удовлетворения своих интересов и сочетания различных форм занятий.

Методы:

Активизация познавательной деятельности воспитанников на занятиях объединения «Техническое моделирование» обоснована необходимостью решения творческих задач технического характера. Для развития творческой деятельности технической направленности воспитанников программой предусмотрено:

- организация обучения таким образом, чтобы ребенок сам захотел приобретать знанияи навыки;
- усложнение заданий с разными вариантами сложности;
- организация исследовательской деятельности;
- создание увлекательной, но не развлекательной атмосферы на занятиях;
- создание ситуации успеха, чувства удовлетворения процессом и результатами своейдеятельности;
- объекты творчества обучающихся имеют значимость как для них самих, так и дляобщества в целом.

Ребятам предоставляется возможность выбора моделей судов. Они приобретают опытработы с инструментами и оборудованием.

Все темы в плане расположены так, чтобы была обеспечена взаимосвязь между ними, а практическая деятельность учащихся опиралась на знания, полученные в школе или на предыдущих занятиях объединения. Особое внимание уделяется правильному подбору теоретического и практического материала, с учетом имеющейся материально-техническойбазы.

Теоретические знания по всем разделам программы даются либо на первых занятиях,либо в начале каждого занятия, а затем закрепляются практической работой.

Вид практического занятия определяется содержанием темы, характером рекомендуемых по ней литературных источников, уровнем подготовки ребят. Применяются такие методы, как развернутая беседа, обсуждение доклада, метод оппонентов, а также чисто практические занятия. В начале каждого занятия некоторое время отводится теоретической части, завершается занятие просмотром работ и их обсуждением.

На протяжении двух лет обучения происходит постепенное усложнение материала. На занятиях широко применяется методика «мастер-класс». Педагог вместе с детьми выполняет работу, последовательно комментируя стадии её выполнения. Наглядность является хорошим способом обучения в техническом творчестве, как, впрочем, и в любой другой области.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

В рамках работы по программе предполагается использование следующих форм работы: индивидуальной, групповой, фронтальной.

Правильный подход к каждому ребенку является одним из главных условий успешного обучения детей и развития их технических способностей. Педагог должен стремится к сотрудничеству с детьми, стараться понять их интересы, возможности и, основываясь на этом, обеспечить перспективу развития каждого ребенка, тогда можно говорить о *гуманно- личностном* подходе к детям и *личностно-ориентированной* позиции воспитателя в педагогическом процессе. Выражением этого подхода является педагогика сотрудничества, Важен и принцип обучения и воспитания в коллективе. Он предполагает сочетание индивидуальных, групповых и фронтальных форм обучения. Индивидуальная ФОО предполагает, что каждый ребенок получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой и возможностями. При групповой ФОО возрастает

индивидуальная помощь каждому нуждающемуся в ней ребенку как со стороны педагога, так и со стороны других ребят – консультантов. Причем помогающий ребенок получает не меньшую помощь: его знания конкретизируются и закрепляются. Групповая форма работы на занятии наиболее применима и целесообразна при проведении практических работ. Фронтальная ФОО – такой вид деятельности педагога и детей, когда все ребята одновременно выполняют одинаковую общую для всех работу, всем коллективом обсуждают, сравнивают, обобщают ее результаты. Педагог ведет работу со всеми одновременно. Это способствует установлению доверительных отношений и общения между ребятами, ребятами и педагогом.

Кроме того, подготовка к различным конкурсам и соревнованиям и участие в них имеет большое воспитательное значение.

Материально-техническое оснащение программы:

- Станки:
  металлообрабатывающие (токарный, сверлильный, фрезерный);
  деревообрабатывающие (токарный, сверлильный, фуговальный).
- Оборудование и инструменты:
  - верстаки;
  - инструмент (набор столярного и слесарного инструмента, инструмент для сборки электрических схем);
  - электроинструмент (электродрель, электролобзик, шуруповерт, электропаяльник,прибор для выжигания по древесине).
- *Мультимедийное оборудование:*
  - компьютер, принтер, ксерокс;
  - DVD, телевизор;
  - программное обеспечение по темам занятий;
  - фото и видеоархив.
- *Модельное оборудование и материалы:*
  - модельные двигатели (электродвигатели);
  - аппаратура радиоуправления моделями;
  - аккумуляторы и зарядные устройства к ним;
  - металлические материалы (жесть, листовая латунь и дюраль, пруток латунный и дюралевый различного диаметра, стальная, медная и латунная проволока и т.д.);
  - древесина (бальза, липа, сосна, ель, береза, бук, фанера);
  - полимеры (фольгированный текстолит, полистирол, оргстекло, фторопласт, пенопласт);
  - материалы для пайки (канифоль, олово, ПОС, флюсы);
  - краски (алкидные, акриловые, нитроцеллюлозные и растворители к ним);
  - клеи (ПВА, силикатный, Момент, полистирольный);
  - бумага (ватман, микалентная, крафт);
  - конструкторы «Лего», «ТРИК», «Знаток»;
  - arduino;
  - радиодетали.

Особенности организации образовательного процесса: занятия проводятся впроизводственных мастерских, оснащенных соответствующим оборудованием.

Кадровое обеспечение:

Педагоги, работающие по данной программе, должны соответствовать квалификационным характеристикам должности «педагог дополнительного образования».

Учебный план образовательной программы
«Техническое моделирование»
Первого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	**Вводное занятие** Беседа по технике безопасности по предмету. Техника безопасности (ППД, ППБ, ЧС и т.д.) Краткая история создания различных моделей.	2		2	Тестирование
2	**Материалы и соединения деталей**	7	1	8	Тестирование. Практические работы.
3	**Изготовление модели судна**	20	32	52	Тестирование. Практические работы.
4	**Изготовление модели планера**	4	8	12	Тестирование. Практические работы.
5	**Изготовление робота на базе конструкторов «Лего», «ТРИК»**	6	40	48	Тестирование. Практические работы.
6	**Творческая, проектная деятельность**	2	18	20	Устный опрос. Практические работы.
7	**Итоговое занятие** Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2		2	Тестирование.
	Итого:	40	104	144	

Учебный план образовательной программы
«Техническое моделирование»
Второго года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	**Вводное занятие** Правила техники безопасности. ПДД. ППБ. Инструменты и материалы. Организация рабочего места.	2		2	Тестирование.
2.	**Изготовление модели судна и ее мореходные качества**	4	38	42	Тестирование. Практические работы.
3.	**Основы электротехники. Сборка робота на arduino**	10	54	64	Устный опрос. Тестирование. Практические работы.
4.	**Основы 3D моделирования**	2	12	14	Тестирование. Практические работы.
5.	**Творческая, проектная деятельность**	2	18	20	Устный опрос Практические работы. Защита проектов
6.	**Итоговое занятие.** Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.	2		2	Тестирование.
Итого:		22	122	144	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Техническое моделирование» первого года обучения

Особенности программы и организации образовательного процесса первого года обучения

Первый год обучения интересен тем, что ребята впервые создают из плоского пространства объемное. И чем быстрее ребенок научится облекать конкретную форму из дерева и металла абстрактные линии, созданные его фантазией, тем меньше цикл от первых затрат труда до первых ощутимых результатов. А, следовательно, и целевая результативность деятельности ребенка будет выше.

В процессе изготовления модели, учащиеся много работают с мелкими деталями, развивая мелкую моторику рук, математическое и логическое мышление. Детям становится более понятной технологическая последовательность работы над моделью. Как правило, к концу первого полугодия каждый ребёнок изготавливает первые самоходные модели. При испытании моделей теоретические знания, приобретённые ранее, воплощаются на практике. Соревнования вырабатывают атмосферу азарта, заинтересованности в конечных результатах своего труда.

Программа развивает техническое мышление, стремление к усовершенствованию, усидчивость, расширяет кругозор в области истории создания моделей. Освоение материала в основном проходит в процессе творческой деятельности воспитанников.

Во время учебного года основными формами работы с родителя являются: родительское собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Цель первого года обучения:

Формирование и развитие творческих способностей учащихся; выявление и поддержка талантливых и одаренных детей.

Задачи первого года обучения:

Обучающие:

- Научить изготавливать и запускать модель.
- Обучить приемам правильной и безопасной работы с различным столярным и слесарным инструментом, а также работе на станочном оборудование.
- Ознакомить с историей моделирование, ее истоками, развитием и перспективами.

Развивающие:

- Развитие творческих возможностей учащихся.
- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области технического моделирования.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Способность работать в разновозрастной группе.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии, викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах.

Современные методики дополнительного образования в области техники органично сочетают в себе элементы обучения с развитием технических и творческих способностей. Они направлены на раскрытие и развитие индивидуальных способностей, свойственныхподрастающему поколению.

Планируемые результаты освоения учащимися образовательной программы

Учащийся будет знать:

- историю моделирования;
- историю создания роботов;
- классификацию моделей;
- назначение различных механизмов;
- наименование и назначение различного столярного и слесарного инструмента;
- основные материалы (металл, древесина, полимерные материалы);
- принцип 3D моделирования.

Учащийся будет уметь:

- применять на практике приёмы правильной и безопасной работы с различнымиинструментами;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и технические рисунки;
- работать на сверлильном, токарном станках;
- запускать модели, как на прямой дистанции, так и на дистанции длярадиоуправляемых моделей;
- изготавливать различные узлы и детали моделей из различных материалов;
- выполнять технологические приемы обработки древесины, металла и пластмассы;
- применять на практике технологии изготовления корпусов методом матриц.
- приобретет навыки технического видения и корректного обсуждения выполненныхработ.

Учащийся сможет решать следующие жизненно-практические задачи:

- владеть приѐмами правильной и безопасной работы с различными инструментами и оборудованием;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и технические рисунки;
- изготавливать различные узлы и детали механизмов;
- делиться своими знаниями и опытом с другими обучающимися, прислушиваться к ихмнению;
- понимать значимость и возможности коллектива и свою ответственность перед ним.

Учащийся способен проявлять следующие отношения:

- слушать собеседника и высказывать свою точку зрения;
- предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;

- проявлять интерес к обсуждению технических параметров своих моделей;
- понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезномутруду и учебе;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности иповседневной жизни.

Содержание программы первого года обучения

1. Вводное занятие

Теория:

Знакомство с группой. Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Правила техники безопасности. ПДД. ППБ. Краткая история создания различных моделей. Классификация моделей (стендовая, действующая (прямоход), действующая на радиоуправлении).

2. Материалы и соединения деталей

Теория:

Виды древесины, их применение для различных деталей моделей. Пороки древесины. Наиболее водостойкая фанера. Крепежные детали. Гвозди и шурупы. Водостойкие смоляныеклеи, правила работы с ними. Клеевые соединения. Виды клеевых соединений. Приспособления, используемые при склеивании деталей. Стеклопластик, его назначение приизготовлении моделей. Способы увеличения прочности стеклопластика. ОТ при работе со стеклопластиком. Виды металлов и их сплавов, используемых при постройке модели. Обоснование выбора.

Практика:

Выбор модели, и соответственно, материала для его изготовления. Проверка надежности соединения на гвоздях и шурупах. Определение для чего можно их использовать при изготовлении модели. Выполнение клеевых соединений. Использование струбцины. Изготовление деталей модели из стеклопластика. Изготовление рулей для модели судна.

3. Изготовление модели судна

Теория:

Краткие сведения и истории кораблестроения и моделирования, их перспективы. ОТ при работе с приспособлениями и инструментами. Эллинг, его назначение и конструкция. Инструменты, необходимые для постройки модели судна. Виды разметочных инструментов, необходимых для разметки корпуса модели. Механизированный (электрифицированный инструмент), используемый при постройке модели судна. Назначение шпангоутов, струбцин. Метод сборки на шпангоутных рамах. Особенности и преимущества этого метода.Элементы продольной конструкции судна: днищевой, скуловой, бортовой стрингер. Особенности конструкции. Назначение и конструкция стапеля. Киль. Форштевень. Скуловыебрусья (стрингера). Привальный брус. Днищевые и бортовые стрингера. Фундамент под двигатель. Транец. Поперечные переборки. Корпуса с диагональной обшивкой при продольном наборе. Сборка фанерных корпусов. Наружная обшивка. Монтаж палубы ирубок. Шпаклевка и окраска корпуса. Устройства и дельные вещи. Их виды и типы. Назначение сигнально отличительных огней, их расположение и цвета. Выбор и монтаж двигателя и гребного винта. Электрооборудование. Источники электричества. Сборка и испытание модели.

Практика:

Закрепление навыков работы с инструментами и приспособлениями. Выполнение графического изображения конструкции эллинга. Минимальный набор инструментов для

постройки модели судна. Разметка корпуса модели судна. Сверление отверстий. Приспособления, используемые при сборке судна. Выполнение клеевого соединения деревянных деталей с помощью струбцины. Сборка корпуса на шпангоутах. Изготовление днищевого стрингера. Изготовление стапеля. Изготовление киля, транца, поперечных перегородок. Сборка корпуса. Монтаж палубы и установка рубки. Покрытие корпуса модели. Шпаклевка и окраска корпуса. Изготовление макета дельной вещи (по выбору). Оснащение модели судна отличительными огнями. Установка и монтаж двигателя и гребного винта. Монтаж электрической схемы модели судна. Сборка и испытание модели.

4. Изготовление модели планера

Теория:

История авиастроения и авиамоделирования. Терминология. Основы аэродинамики. Геометрические характеристики профиля и крыла. Основные понятия. Величины. Выбор конструкции планера в зависимости от материала.

Практика:

Выполнение чертежей планера. Изготовление деталей модели планера. Сборка деталеймодели планера. Сборка модели планера. Проведение летных испытаний.

5. Изготовление робота на базе конструкторов «Лего», «ТРИК»

Теория:

История робототехники. Понятия механизм, автомат, робот. Их устройство и назначение. Несущие детали. Крепежные элементы. Виды колес. Принципы крепления. Механическая передача. Ременная и фрикционная передачи. Соосный редуктор. Источники питания. Электродвигатель. Тягловые машины. Контроллеры. Программное обеспечение. Исполнительные устройства. Команды действия и ожидания, их характеристика. Команды низкого и высокого уровня. Датчики и обратная связь. Среда программирования роботов. Механическая передача. Кривошипно-шатунный механизм. Шагающие роботы.

Практика:

Сборка робота на колесах с использованием деталей конструктора. Установка источникапитания и электродвигателя. Изготовление одномоторной тележки. Знакомство с пиктограммами среды программирования TRIK Studio. Работа с текстовым и пиктографическим меню. Сохранение проекта. Сборка и управление двухмоторной тележкой. Сборка зубчатой передачи. Сборка кривошипно-шатунного механизма. Сборка четвероного робота. Сборка колесного робота с датчиками, двигателем и электропитанием. Управление движением робота. Составления программ. Точные перемещения. Путешествиев лабиринте. Правило правой руки. Защита от застреваний. Простейшие регуляторы. Следование по линии. Релейный и пропорциональный регуляторы. Следование по линии с двумя датчиками. Калибровка. Определение перекрестков и действия на них. Движение по перекресткам. Безаварийное движение. Объекты на линии. Транспортировка предметов.

6. Творческая, проектная деятельность

Теория:

Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические итехнологические задачи, возможные пути их решения.

Практика:

Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентацияизделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

7. Итоговое занятие

Теория:

Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы «Техническое моделирование» второго года обучения

Особенности программы и организации образовательного процесса:

Программа 2-го года обучения включает в себя изготовление более сложной модели судна и проверку её мореходных качеств, знакомство с основами электротехники и сборку робота на arduino, а также проектную деятельность.

Для второго года обучения характерны более специализированные инструменты и приспособления, необходимые для учебного процесса. Например, штампы для изготовления деталей и оборудования.

При этом особое внимание уделяется технологической последовательности изготовления. Так при изготовлении блоков и других дельных вещей применяется поточно-координатный способ изготовления данных деталей, что требует от учащегося более расширенной подготовки по черчению и объёмному макетированию.

В целом, второй год обучения характерен более осмысленным и осознанным творческим началом деятельности ребенка. При этом не теряется его индивидуальность, которая приобретает более яркие черты самостоятельности.

Во время учебного года основными формами работы с родителями являются: родительские собрания, просветительские беседы, индивидуальные консультации, совместные массовые мероприятия, экскурсии. Работа с родителями занимает значительное место в реализации программы.

Цель второго года обучения:

Формирование и развитие творческих способностей учащихся; выявление и поддержка талантливых и одаренных детей.

Задачи второго года обучения:

Обучающие:

- Научить изготавливать и запускать модели кораблей.
- Обучить воспитанников приемам правильной и безопасной работы с различным столярным и слесарным инструментом, а также работе на станочном оборудовании.
- Ознакомить воспитанников с основами электротехники и созданием робота на arduino.
- Ознакомить воспитанников с основами 3D моделирования.

Развивающие:

- Развитие творческих возможностей учащихся.
- Формирование творческого мышления.
- Способствование творческому процессу в области технического моделирования.
- Формирование интереса к техническому творчеству.

Воспитательные:

- Воспитание ответственности.
- Самостоятельность в принятии решений.
- Восприимчивость к новому и неординарному.
- Эстетическое чувство, стремление к красоте.
- Способность работать в разновозрастной группе.
- Осознание учащимся своих внутренних возможностей.

Основными формами занятия являются теоретическая (лекции, беседы, экскурсии,

викторины, в процессе подготовки к которым обучающиеся приобретают навыки самостоятельной работы со специальной литературой, систематизации материала и выработки собственного мнения на изученную тему) и практическая (практические занятия по программе).

Кроме того, программа предусматривает участие детей в различных массовых мероприятиях, выставках, участие детских работ в районных и городских соревнованиях, конкурсах и олимпиадах. Группа 2 года обучения включает в себя 12 человек.

Для достижения лучших результатов воспитанники должны быть мотивированы на освоение программы.

Современные методики внешкольной деятельности в области техники органично сочетают в себе элементы обучения с развитием технически-творческих способностей. Они направлены на раскрытие и развитие индивидуальных способностей, свойственных подрастающему поколению.

Планируемые результаты освоения учащимися образовательной программы

Учащийся будет знать:

- историю моделирования;
- историю создания роботов;
- классификацию моделей;
- назначение различных механизмов;
- наименование и назначение различного столярного и слесарного инструмента;
- основные материалы (металл, древесина, полимерные материалы);
- принцип 3D моделирования.

Учащийся будет уметь:

- применять на практике приёмы правильной и безопасной работы с различными инструментами;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и технические рисунки;
- работать на сверлильном, токарном станках;
- запускать модели, как на прямой дистанции, так и на дистанции для радиоуправляемых моделей;
- изготавливать различные узлы и детали моделей из различных материалов;
- выполнять технологические приемы обработки древесины, металла и пластмассы;
- применять на практике технологии изготовления корпусов методом матриц.
- приобретет навыки технического видения и корректного обсуждения выполненных работ.

Учащийся сможет решать следующие жизненно-практические задачи:

- владеть приёмами правильной и безопасной работы с различными инструментами и оборудованием;
- читать и выполнять чертежи, эскизы и технические рисунки;
- изготавливать различные узлы и детали механизмов;
- делиться своими знаниями и опытом с другими учащимися, прислушиваться к их мнению;
- понимать значимость и возможности коллектива и свою ответственность перед ним.

Учащийся способен проявлять следующие отношения:

- слушать собеседника и высказывать свою точку зрения;
- предлагать свою помощь и просить о помощи товарища;

- проявлять интерес к обсуждению технических параметров своих моделей;
- понимать необходимость добросовестного отношения к общественно-полезному труду и учебе;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Содержание программы второго года обучения

1. Вводное занятие

Теория:

Цели и задачи объединения. Режим работы. План занятий. Демонстрация изделий. Инструменты и материалы, необходимые для работы. Организация рабочего места. Правила техники безопасности. ПДД. ППБ.

2. Изготовление модели судна и её мореходные качества

Теория:

Корпус и его составляющие (наружная обшивка, настил палубы, набор). Продольные связи набора: киль, стрингера (днищевые и бортовые), привальные брусья, комингсы и карленгсы. Поперечные связи набора: переборки, шпангоуты и бимсы. Палуба, днище, скулы, борта. Величина любого судна определяется его главными размерениями – длиной, шириной, высотой борта и осадкой. Форму корпуса характеризуют главные размерения и их соотношения, а также обводы – совокупность линий, которые, будучи мысленно прочерчены на поверхности корпуса, можно перенести на плоский лист бумаги и получить условное изображение объемного корпуса – теоретический чертеж судна. Плавучесть - способность судна держаться на плаву, имея заданную осадку при определенной нагрузке. Расчет плавучести. Остойчивость - способность судна противостоять действию внешних сил, стремящихся наклонить его в поперечном и продольном направлениях, и возвращаться в прямое положение после прекращения их действия. Начальная остойчивость. Остойчивость на больших углах крена. Продольная остойчивость. Непотопляемость - способность судна оставаться на плаву и сохранять свои мореходные качества в случае пробоины в обшивке или затопления через палубные отверстия. Запас плавучести. Ходкость - способность судна развивать определенную скорость при заданной мощности двигателя. Ходовые качества судна. Прочность судна — это способность корпуса воспринимать действующие на него *внешние* и *внутренние нагрузки* (силы) без разрушения или остаточных деформаций. Судно считается прочным, если его корпус выдерживает следующие внешние нагрузки, действующие на него при эксплуатации: *весовая нагрузка* — вес судна и всех находящихся на нём грузов, механизмов и оборудования; *гидростатическое давление воды* (силы поддержания), действующее на наружную обшивку погружённого в воду судна; *гидродинамическое давление воды,* оказываемое на корпус при ударах волн; *силы инерции,* возникающие при качке от всех масс, расположенных на судне. Центр тяжести судна – это приложение всех сил, действующих на судно. От чего зависит планировка судна. Как должен располагаться двигатель. Механический двигатель. Электродвигатель. Устройства, преобразующие энергию двигателя (а также энергию ветра, волн либо другого источника) в силу, движущую судно. Виды движителей. Принципы работы.

Практика:

Выполнение отдельных элементов корпуса судна согласно главных размерений. Выбор корпуса судна. Выполнение чертежа. Расчет плавучести судна. Изготовление простейшего корпуса судна. Установка двигателя. Проведение испытаний. Изготовление лекала форштевня модели судна. Изготовление лекала набора модели судна. Изготовление лекала транца модели судна. Изготовление лекала киля модели судна. Изготовление

стапельного бруса модели судна. Изготовление форштевня модели судна. Изготовление набора модели судна. Изготовление транца модели судна. Изготовление киля модели судна. Изготовление обшивки модели судна. Сборка набора модели судна на стапельном брусе с помощью клея. Обшивка каркаса модели судна. Определение весовой нагрузки судна. Практическое нахождение центра тяжести судна. Выполнение планировки модели судна. Определение оптимального типа двигателя и места его расположения. Установка двигателя. Определение типа движителя и двигателя. Изготовление и установка гребного винта на модель судна. Проведение ходовых испытаний модели судна.

3. Основы электротехники. Сборка робота на arduino

Теория:

История электротехники, кто стоял у истоков электротехники, первые открытия Типы гальванических элементов. Способы соединения гальванических элементов. Правила пользования тестером. Сопротивление и закон Ома. Резистор. Подстроечный резистор. Условные графические изображения элементов эл.цепи. Понятие «узел». Катушки индуктивности. Коллекторный эл.двигатель. Диод и светодиод, их устройство и назначение. Условные графические изображения. Конденсаторы. Мультивибратор. Транзистор. Их устройство и назначение. Операционный усилитель в виде интегральных микросхем. Схема операционного усилителя. Дифференциальный каскад. Дифференциальный усилитель. Не инвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель. Повторитель напряжения. Интегратор. Их эл.схемы. Генератор линейно изменяющегося импульса (ГЛИН) – генератор ПИЛЫ. Схема ГЛИН. «Распиновка» интегральной микросхемы LM324. Применение ШИМ - широтно-импульсно модулированный сигнал очень часто применяется в электронике для передачи информации, регулировки мощности или формирования постоянного напряжения произвольного уровня. Формирование ШИМ-сигнала. Устройство эл.паяльника. Техника безопасности при пайке. Приемы пайки. Управление направлением вращения: механическое управление, эл.ключи.

Практика:

Измерения тестером. Сборка реле времени с конденсатором и светодиодом на беспаечной макетной палате. Установка оптопары. Ввод в схему регулировочного элемента на транзисторе. Выполнение схемы операционного усилителя. Сборка эл.схемы с фоторезистором. Сборка схемы ГЛИН. Установка интегральной микросхемы LM324 в эл.схему. Установка коллекторного эл.двигателя в эл.цепь. Создание макета эл.платы в программе PowerPoint. Изготовление печатной платы. Пайка деталей на печатной плате. Пайка деталей соответствии с эл.схемой. Сборка робота. Проведение испытаний. Регулировка робота.

4. Основы 3D моделирования

Теория:

Печатающая головка. Рабочая платформа. Базовый принцип 3D-печати — построение объекта из тонких горизонтальных слоев материала. Разрешение печати. Область печати. Программы. Материалы для изготовления моделей.

Практика:

Компьютерное моделирование в среде САПР «Компас».

5. Творческая, проектная деятельность

Теория:

Понятия «творчество» и «творческий проект». Выбор темы проектов. Технические и технологические задачи, возможные пути их решения.

Практика:

Обоснованный выбор темы проекта. Поиск необходимой информации. Выполнение эскиза изделия. Обоснование конструкции выбранного изделия этапов ее изготовления. Изготовление деталей. Сборка изделия. Оформление проектных материалов. Презентация изделия. Обобщение результатов проектной деятельности. Выводы по итогам работ.

6. Итоговое занятие

Теория:

Подведение итогов работы за год. Рекомендации учащимся.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для оценки результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной контроль, текущий контроль, промежуточная аттестация, подведение итогов реализации программы. Формы контроля и промежуточной аттестации по каждой теме указаны в учебных планах программы.

Формы контроля:

- самостоятельная работа по изученным темам;
- тесты;
- викторины;
- выставка детских работ;
- соревнования.

Сроки проведения:

- Входной контроль осуществляется в начале учебного года в форме беседы и/или игры для определения начальных знаний и умений учащихся первого года обучения и проверки остаточных знаний и умений учащихся второго годов обучения.
- Промежуточная аттестация проводится по итогам темы и полугодия в форме опроса, беседы, учебного теста, выполнения самостоятельной практической работы.
- Итоговый – по окончании года.

Все тестовые методики составлены в единой оценочной системе.

Перечень тестовых методик 1 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» -22 вопроса
3. Тест «Графическое изображение деталей из древесины» -12 вопросов
4. Тест: «Технологическая документация» -10 вопросов
5. Тест «Машины и механизмы» -5 вопросов
6. Тест: «Виды напильников» -6 вопросов
7. Тест: «Основы электротехники» -12 вопросов
8. Тест: «Допуски и размеры» - 6 вопросов

Перечень тестовых методик 2 года обучения:

1. Тест «Правила поведения в учебных мастерских» -16 вопросов
2. Тест «Техника безопасности при работе инструментами» - 22 вопроса
3. Тест «Светодиод» - 2 вопроса
4. Тест «Графическая грамота» - 8 вопросов
5. Тест «Столярное дело» - 25 вопросов
6. Тест «Слесарное дело» - 35 вопросов
7. Тест «Устройство и принцип работы 3D принтера»

Критерии для определения результатов и качества образовательного (воспитательного) процесса

- 0 баллов – 10% верных ответов
- 1 балл – 20% верных ответов
- 2 балла – 30 – 40% верных ответов
- 3 балла – 50 – 70% верных ответов

- 4 балла – 80 – 90 % верных ответов
- 5 баллов – все верные ответы (100%)

Методические материалы

Педагогические методы и технологии.

С целью эффективности реализации программы в целом целесообразно использоватьследующие методики и технологии:
- информационно-развивающие (лекции, рассказы, беседы, просмотр художественных ивидеофильмов, чтение книг);
- практически - прикладные (освоение умений и навыков по принципу –делай как я‖);
- проблемно-поисковые (учащиеся самостоятельно ищут решение поставленных перед нимизадач);
- творческие (развивающие игры, моделирование ситуаций, участие в досуговых программахи пр.);
- методы контроля и самоконтроля (самоанализ, анализ участия в соревнованиях, конкурсах,анализ действия на практических занятиях.)

Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа) - сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности обучающихся. Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Здоровье сберегающие технологии - использование данных технологий позволяют равномерно во время занятий распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физкультминутками, определять время подачи сложного учебного материала, грамотное световое освещение, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.

Дебаты – убедить других в том, что его подход к решению проблемы правильный.

Разноуровневое обучение – у педагога появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному. Реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждаются в своих способностях, слабыеполучают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.

Информационно-коммуникационные технологии - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Исследовательские методы в обучении - дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого воспитанника.

Перечень учебно - методического обеспечения образовательной программы

- Инструкция по технике безопасности при работе с инструментами.
- Образцы раздаточного материала – лекала.
- Иллюстрации кораблей.
- Иллюстрации эпизодов морских сражений.
- Работы учащихся.

- Материалы интернета.
- Компьютерные презентации:
- «Графическое изображение деталей из древесины»
- «Век электричества»
- «Дерево и древесина»
- «Выпиливание лобзиком»
- «Изготовление деталей цилиндрической и конической формы ручныминструментом»
- «Пиломатериалы и древесные материалы»
- «Электромонтажные работы»
- «Угловые и серединные шиповые соединения, их элементы и конструктивныеособенности»
- «Приемы нарезания резьбы»
- «Профессия плотник»
- «Разметка заготовок»
- «Соединение деталей на гвоздях»
- «Соединение деталей шурупами»
- «Соединение деталей на клею»
- «Строгание древесины»
- «Устройство токарного станка по обработке древесины»
- «Электрический паяльник»

Информационные источники

Список литературы для использования педагогом

1. Киселев М.М., Киселев М.М., Робототехника в примерах и задачах. Курспрограммирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2017.
2. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1989.
3. Кузин В.П., Никольский В.И. Военно – Морской флот СССР 1945 – 1991. – СПб,Историческое морское общество, 1996.- 653 с., ил.
4. Курбатов Д.А. Справочник. 15 проектов судов для любительской постройки. – Л:Изд-во «Судостроение», 1985
5. Курти О. Постройка моделей судов. Энциклопедия судомоделизма. Сокращѐнныйперевод с итал. Л.,Судостроение, 1978.-232с.
6. Миль Г. Модели с дистанционным управлением: Пер. с нем. – Л.: Судостроение,1984.
7. Сахновский Б.М. Модели судов новых типов. – Л.: Судостроение, 1987.
8. Справочник по судовым устройствам. В 2-х т. Т 2. Л., Судостроение, 1975. Авт.:А.Н.Гурович, Б.Н. Лозгачев, Д.А. Гринберг
9. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы.
   – М.: Просвещение, 1983.
10. Техническое моделирование и конструирование (под общей редакцией КолотиловаВ.В.). – М.: Просвещение, 1983.
11. Туник Е.Е. Модифицированные креативные тесты Вильямса. – СПб.: Речь, 2003.

Список литературы в адрес учащихся и родителей

1. Белкин С.И. Голубая лента Атлантики. – Л.: Судостроение, 1990.
2. Бень Е. Модели и любительские суда на воздушной подушке: Пер. с польс. – Л.:Судостроение, 1983.
3. Калина И. Двигатели для спортивного моделизма. Ч.2.Пер. с чешск.— М.: Изд-воДОСААФ, 1988.
4. Кузин В.П., Никольский В.И. Военно – Морской флот СССР 1945 – 1991. – СПб,Историческое морское общество, 1996.- 653 с., ил.
5. Митрофанов В.П., Митрофанов П.С.. Школы под парусами: Учебный парусныйфлот 18-19 в.в.-Л.: Судостроение, 1989.-232с., ил.
6. Миль Г. Электрические приводы для моделей: Пер. с нем. – М.: Изд-во ДОСААФ,1986.
7. Михайлов М.А., Баскаков М.А. Фрегаты, крейсера, линейные корабли.- М.:ДОСААФ, 1986.- 191 с., ил.
8. Морской музей России (под общей редакцией Е.Н. Корчагина). – СПб.: Арт – Палас,2000. – 198 с., ил.
9. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юногорадиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001.
10. Фещенко В.Н., Махмутов Р.Х. Токарная обработка. – М.: Высшая школа, 1990.
11. Филиппов С.А. Уроки Робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.:Лаборатория знаний, 2017.

Перечень интернет-источников:

1. Википедия: свободная энциклопедия. – Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki
2. Презентация «Судомоделизм – спорт покорителей водных пространств». – Режимдоступа: http://www.myshared.ru/slide/837586

3. Презентация, доклад «Контурные модели». – Режим доступа:https://presentacii.ru/presentation/konturnye-sudomodeli
4. Судомоделизм (видео). – Режим доступа: https://www.youtube.com/playlist?list=PLFjFeUTG2xPOFf1eJwVXrSzvvlHG-qsGY
5. Презентация «Судостроительные предприятия». – Режим доступа:https://ppt4web.ru/obshhestvoznanija/sudostroitelnye-predprijatija.html
6. «Материалы, инструменты и основные правила работы в судомоделировании». –Режим доступа: http://www.shipslib.com/lit/pip/kyus4.html
7. Презентация мастер-класса «Создание корпуса судомодели способом «Скорлупа натолстых шпангоутах». – Режим доступа: http://sailmodel.ho.ua/present/pres.htm
8. Полезные советы судомоделисту. – Режим доступа: http://sudomodeli.masteraero.ru/sudomodeli_sovet.php
9. Сворень Р.А. – Электроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. - Горячая Линия - Телеком, 4-е издание, 2001. - Режим доступа:http://mexalib.com/view/27715
10. Судомоделизм. Литература для моделистов. – Режим доступа:http://mexalib.com/?id=2687
11. Как работает 3D-принтер? Базовые понятия и некоторые важные термины. Режим доступа: http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕН
приказом от 31.08.2023 № 66-од
Директор

_____М.Д. Иваник

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы «Техническое моделирование» на 2023-2024 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	В этом году не реализуется					
2 год	01.09.23	24.05.24	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часа

***** - один учебный час 40 минут.

Режим работы в период школьных каникул

Занятия проводятся по расписанию или утвержденному временному расписанию, составленному на период каникул, в форме работы творческих групп, сборных творческих групп.